**风速的测试方法**

风速测试有平均风速的测试和紊流成分（风的乱流1～150KHz、与变动不同）的测试。测试平均风速的方法有热式、超音波式、叶轮式、及皮拖管式等，下面对这些风速的测定方法做一下说明。

1. **热式风速测试方法**

该方式是测试处于通电状态下传感器因风而冷却时产生的电阻变化，由此测试风速。不能得出风向的信息。除携带容易方便外，成本性能比高，作为风速计的标准产品广泛地被采用。热式风速计的素子有使用白金线、电热偶、半导体的，但我公司使用白金卷线。白金线的材质在物质上最稳定。因此，长期安定性、以及在温度补偿方面都具有优势。

1. **超音波式风速测试方法**

该方式是测试传送一定距离的超音波时间，因风的影响而使到达时间延迟，由此测试风速。超音波式风速计传感器部较大，在测试部周围，有可能发生紊流，使流动不规则。用途受到限定，普及度低。

1. **叶轮式风速测试方法**

该方式是应用风车的原理，通过测试叶轮的转数，测试风速。用于气象观测等。原理比较简单，价格便宜，但测试精度较低，所以不适合微风速的测试和细小风速变化的测试。

1. **皮拖管式风速测试方法**

在流动面的正面有与之形成直角方向的小孔，内部藏有从各自孔里分别提取压力的细管。通过测试其压力差（前者为全压、后者为静压），就可知道风速。原理比较简单，价格便宜，但与流动面必须设置成直角，否则不能进行正确的测试。不适合一般用。不是作为风速计，而是作为高速域的风速校正来使用。

**风速仪的探头选择**

0至100m/s的流速测量范围可以分为三个区段：低速：0至5m/s；中速：5至40m/s；高速：40至100m/s。风速仪的热敏式探头用于0至5m/s的精确测量；风速仪的转轮式探头测量5至40m/s的流速效果最理想；而利用皮托管则可在高速范围内得到最佳结果。正确选择风速仪的流速探头的一个附加标准是温度，通常风速仪的热敏式传感器的使用温度约达+-70˚C，特制风速仪的转轮探头可达350˚C，皮托管用于+350˚C以上。

**工作原理与产品介绍**

1. **热式风速仪**

将流速信号转变为[电信号](http://baike.baidu.com/view/1520474.htm)的一种测速仪器，也可测量[流体](http://baike.baidu.com/view/84935.htm)温度或密度。其原理是，将一根通电加热的细[金属丝](http://baike.baidu.com/view/1318720.htm)（称[热线](http://baike.baidu.com/view/58780.htm)）置于[气流](http://baike.baidu.com/view/241343.htm)中，热线在气流中的散热量与[流速](http://baike.baidu.com/view/186518.htm)有关，而散热量导致热线温度变化而引起[电阻](http://baike.baidu.com/view/3571.htm)变化，流速信号即转变成电信号。它有两种工作模式：①恒流式。通过热线的[电流](http://baike.baidu.com/view/10897.htm)保持不变，温度变化时，热线电阻改变，因而两端[电压](http://baike.baidu.com/view/10954.htm)变化，由此测量流速；②恒温式。热线的温度保持不变，如保持150℃，根据所需施加的电流可度量流速。恒温式比恒流式应用更广泛。

热线长度一般在0.5～2毫米范围，直径在1～10微米范围，[材料](http://baike.baidu.com/view/115747.htm)为[铂](http://baike.baidu.com/view/29885.htm)、[钨](http://baike.baidu.com/view/37912.htm)或[铂铑合金](http://baike.baidu.com/view/1197755.htm)等。若以一片很薄(厚度小于0.1微米)的[金属膜](http://baike.baidu.com/view/1955098.htm)代替金属丝，即为热膜风速仪，功能与热丝相似，但多用于测量[液体](http://baike.baidu.com/view/115153.htm)流速。热线除普通的单线式外，还可以是组合的双线式或三线式，用以测量各个方向的速度分量。从热线输出的电信号，经[放大](http://baike.baidu.com/view/489242.htm)、[补偿](http://baike.baidu.com/view/836394.htm)和数字化后输入计算机，可提高测量精度，自动完成数据后处理过程，扩大测速功能，如同时完成[瞬时值](http://baike.baidu.com/view/3156934.htm)和时均值、合速度和分速度、[湍流度](http://baike.baidu.com/view/3831944.htm)和其他[湍流](http://baike.baidu.com/view/299944.htm)参数的测量。热线[风速仪](http://baike.baidu.com/view/865062.htm)[1]﻿与[皮托管](http://baike.baidu.com/view/2050892.htm)相比，具有探头体积小，对流场干扰小；响应快，能测量非定常流速；能测量很低速（如低达0.3米／秒)等优点。

当在湍流中使用热敏式探头时，来自各个方向的气流同时冲击热元件，从而会影响到测量结果的准确性。在湍流中测量时，热敏式风速仪流速传感器的示值往往高于转轮式探头。以上现象可以在管道测量过程中观察到。根据管理管道紊流的不同设计，甚至在低速时也会出现。因此，风速仪测量过程应在管道的直线部分进行。直线部分的起点应至少在测量点前10×D（D=管道直径，单位为CM）外；终点至少在测量点后4×D处。流体截面不得有任何遮挡。（棱角，重悬，物等）。

目前，热式风速仪在国内外均有产品，如美国TSI、Hoentzsch(恒齐)公司、国内的有沈阳加野。下面是Hoentzsch的产品介绍：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 产品 | 技术参数 | 报价 |
| TA10-185GE re2 | 测量范围0.1～20m/s，精度±2%，常温常压参考精度：<1.5%使用环境：干燥的气体探杆直径：10mm探杆长度：185mm风速范围：0.2~30米/秒耐受温度：140°C耐受压力：16bar安装方式：分体安装变送器：不带显示，供电24VDC，输出4-20mA固定方式：安装底座 | 21500 |

1. **叶轮风速仪**

风速计的叶轮式探头的工作原理是基于把转动转换成电信号，先经过一个临近感应开头，对叶轮的转动进行“计数” 并产生一个脉冲系列，再经检测仪转换处理，即可得到转速值。风速仪的大口径探头（60mm,100mm）适合于测量中、小流速的紊流（如在管道出口）。风速计的小口径探头更适于测量管道横截面大于探险头横截面貌一新100倍以上的气流。

目前，叶轮风速仪在国内外均有产品，如法国KIMO、德国Hoentzsch(恒齐)公司，国内的有上海海步电子科技。

法国KIKO叶轮风速仪工作原理如图1所示。叶轮的轴杆启动内含八个电磁极的原型磁铁，置于磁铁旁的双霍尔传感器感测到侧场中电磁极的转变信号。传感器的信号转换为电子频率且和风速成正比，并感测旋转方向。

****

图1 KIMO原理

产品

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 产品 | 技术参数 | 报价 |
| ZS16GE12 | 测量范围0.3～20m/s，精度±2%，温度范围0～100℃，常压参考精度：<1.5%使用环境：气体 探杆直径：16mm探杆长度：160mm风速范围：0.2~20米/秒耐受温度：100°C耐受压力：常压安装方式：分体安装变送器：不带显示，供电24VDC，输出4-20毫安信号固定方式：安装底座 | 26300  |

LV110S大叶轮手持风量风速仪参数简介:

|  |  |
| --- | --- |
| 产品 | 技术参数 |
| LV110S**C:\Users\lenovo\AppData\Local\Microsoft\Windows\Temporary Internet Files\Content.IE5\HRTZLT1M\2010051509471453395[1].jpg** | 测量风速,风量和温度量程 风速:0.25~35.0m/s,温度:-20~+80°C,风量:0~99999m3/h 精确度 风速:±0.1m/s±3%读数(0.25~3.00m/s),±0.3m/s±1%读数(3.1~35.0m/s)温度:±0.3°C±0.4%读数风量:±3%读数±0.03x截面积(cm2) 分辨率：0.01m/s(0.25~3.00m/s),0.1m/s(3.1~35.0m/s),0.1°C,1m3/h 显示 2行LCD显示屏(背光功能) 电源供应 1节9V碱性电池  |

1. **皮托管风速仪**

目前，皮托管风速仪国内外均有产品。法国KIMO有L管和S管两种。

（1）、 L型皮托管风速仪



图 TPL:L型皮托管 （左）与TPL-T:L型皮托管+K型热电耦温度（右）

L皮托管功能简介:

‧ 可搭配差压计或差压变送器使用测量风速,风量与温度

‧ 使用温度:0~600℃(标准),0~1000℃(选购)

‧ 直径:3~14mm

‧ 长度:100~3000mm

‧ 系数1.0015;符合AFNOR NFX-10-112标准;

‧ 材质:不锈钢;

L型皮托管规格表





图 L型尺寸安装图

另有国产L型皮托管可选,尺寸可定做,不带热电偶。

（2）、 S型皮托管风速仪

S型皮托管可用来测量管道动压,法国KIMO公司提供高品质与高精度S型皮托管,符合AFNORNFX10-112,当S型皮托管搭配差压仪可测量管道内气体流动的动压并计算风速与风量,S型皮托管适用于空调系统,真空清洁,特别是高温和多粉尘空气和高流速的风速测量。



图

S型皮托管功能简介:

‧带K型热电偶温度补偿,符合ISO10780标准;

‧搭配压差计或压差变送器使用测量风速,风量与温度;

‧使用温度:0~1000℃;

‧直径:8mm;

‧长度:500~3000mm;

‧进口S型皮托管系数0.84;

‧材质:不锈钢;

S型皮托管规格表

****



**风向风速仪简介**

　　风向、风速仪用于测量瞬时风速风向，具有自动显示功能。主要由支杆，风标，风杯，风速风向感应器组成，风标的指向即为来风方向，根据风杯的转速来计算出风速。

风向风速仪由微处理器和高动态特性的测风传感器组成。它适用于气象、能源、环保、农林以及军工等场所测量风向风速。



**风速风向仪的组成**

风速风向仪风速测量部分采用了微机技术，可以同时测量瞬时风速、瞬时风级平均风速、平均风级和对应浪高等参数。它带有数据锁存功能，便于读数。风向部分采用了自动指北装置，测量时无需人工对北，简化测量操作。该仪器为精密仪器，配备高级铝合金手提仪器箱（外形：300\*200\*160），为仪器提供良好保护，同时便于携带。

1、风向部分：由风向标、风向度盘（磁罗盘）等组成，风向示值由风向指针在风向度盘上的位置来确定。

2、风速部分：采用传统的三环旋转架结构，仪器内的单片机对风速传感器的输出频率进行采样、计算，最后仪器输出瞬时风速、一分钟平均风速、瞬时风级、一分钟平均风 级、平均风速及对应的浪高。测得的参数在液晶显示器上用数字直接显示出来。

　　风速传感器的感应元件是三杯风组件，由三个碳纤维风杯和杯架组成。转换器为多齿转杯和狭缝光耦。当风杯受水平风力作用而旋转时，通过轴转杯在狭缝光耦中的转动，输出频率的信号。

　　风向传感器的变换器为码盘和光电组件。当风标随风向变化而转动时，通过轴带动码盘在光电组件缝隙中的转动。产生的光电信号对应当时风向的格雷码输出。传感器的变换器可采用精密导电塑料电位器，从而在电位器活动端产生变化的电压信号输出。